

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-88856

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 7/16

H 0 4 N 7/16

Z

H 0 4 L 12/66

H 0 4 L 11/20

B

29/06

13/00

3 0 5 B

H 0 4 N 7/24

H 0 4 N 7/13

Z

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平9-240678

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月5日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 三村 到

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 鈴木 敏明

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 柴田 巧一

神奈川県川崎市幸区鹿島田890番地 株式

会社日立製作所情報・通信開発本部内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

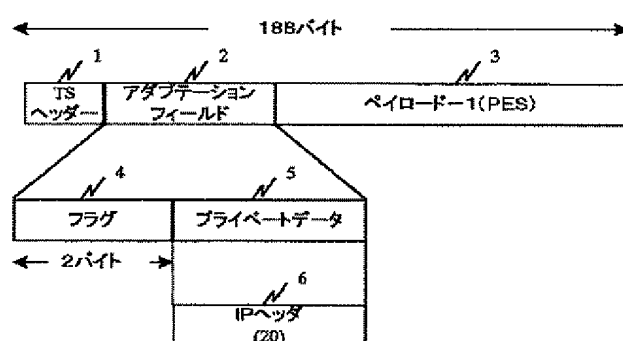
(54) 【発明の名称】 伝送プロトコル変換方式およびプロトコル変換装置を用いたCATVネットワーク接続方式

(57) 【要約】

【課題】 MPEGトランスポートストリームを用いて映像信号を送受信するCATVシステムをインタワークユニットを使ってインターネットに接続し、インターネットを介して複数のCATVネットワークを相互接続する際に、1) インタネットプロトコルとMPEG-TSプロトコルを効率的に変換する方式、2) 変換方式に対応したパケットへのデータのカプセル化方式が課題である。

【解決手段】 MPEGシステムで規定されているアダプテーションフィールドのプライベートデータフィールドにインターネットプロトコル用のヘッダを格納して伝送する。プロトコル変換装置では、このプライベートデータにより伝送されたヘッダをそのまま使ってインターネットプロトコル用のパケットを構成する。

図1



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 少なくとも Moving Picture Experts Group-2 (MPEG2) 方式により圧縮されたデジタル映像信号を送送する CATV システムであって、ITU-T (International Telecommunication Union) 勧告 H. 222. 0 に規定された伝送プロトコルと Internet Engineering Task Force (IETF) が規定するインターネットプロトコル (RFC 791) により映像を送送する方式を変換するインタワーク手段を有し、該インタワーク手段により 2 個以上の CATV ネットワークをインターネットプロトコルを使ったネットワークを介して相互接続して MPEG 映像信号を送送することを特徴とする CATV システム。

【請求項 2】 ITU-T H. 222. 0 勧告により規定された MPEG トランスポートパケットのデータカプセル化方式であって、該トランスポートストリームパケットのアダプテーションフィールドのプライベートデータとしてインターネットプロトコルのパケットのヘッダ情報を構成するのに必要な情報をカプセル化し、そのデータカプセルを周期的に伝送することを特徴とするデータカプセル化方式とその伝送方法。

【請求項 3】 ITU-T H. 222. 0 勧告により規定された MPEG トランスポートストリームパケットのデータカプセル化方式であって、該トランスポートストリームのパケットのアダプテーションフィールドのプライベートデータとしてインターネットプロトコルパケットヘッダを格納し、そのインターネットプロトコルのパケットヘッダを含むトランスポートパケットを周期的に伝送することを特徴とするデータカプセル化方式とその伝送方法。

【請求項 4】 少なくとも MPEG 方式により圧縮された PES 形式の映像信号をインターネットプロトコルを用いて伝送する方式であって、このインターネットプロトコルにより構成される IP パケットの大きさが、該 IP パケットの大きさより 2 を減じた値が 184 の整数倍であることを特徴とする MPEG 映像伝送方式。

【請求項 5】 少なくとも MPEG 方式により圧縮された PES 形式の映像信号をインターネットプロトコルを用いて伝送する方式であって、このインターネットプロトコルにより構成される IP パケットの大きさが、該 IP パケットの大きさより 8 を減じた値が 184 の整数倍であることを特徴とする MPEG 映像伝送方式。

【請求項 6】 請求項 2 に記載の MPEG トランスポートストリーム送出方法であって、アダプテーションのフィールドのプライベートデータフィールドによりインターネットプロトコルパケットのヘッダ情報をカプセル化し、またプログラムクロックリファレンス (PCR) 信号をこのアダプテーションフィールド内に包含して伝送する方式であって、インターネットプロトコルとして UDP プロトコルと RTP プロトコルを使用し RTP プロトコルヘッダの 32 ビットのタイムスタンプ信号に基本 PCR

データビットの下位 32 ビットを複製して用いることを特徴とする MPEG プロトコルとインターネットプロトコルの変換方式。

【請求項 7】 TS パケットを転送する第 1 のネットワークと、該第 1 のネットワークに接続されたビデオ供給源と、上記第 1 のネットワークおよび IP パケットを転送する第 2 のネットワークの双方に接続されたプロトコル変換装置とを有し、上記ビデオ供給源から上記第 1 のネットワークを介して上記プロトコル変換装置にビデオデータを伝送する際に、上記ビデオ供給源が、同一ビデオデータから形成される複数の TS パケットのうち少なくとも 1 つの TS パケットについてアダプテーションフィールドを挿入し、挿入したアダプテーションフィールド内に IP ヘッダを格納して、各 TS パケットを上記第 1 のネットワークに送出し、上記プロトコル変換装置が、アダプテーションフィールドが挿入された TS パケットから IP ヘッダを抽出し、抽出された IP ヘッダを用いて TS パケットを IP パケットに変換し、上記第 2 のネットワークに送出することを特徴とする CATV システム。

【請求項 8】 前記ビデオ供給源が、連続する TS パケットの N 個に 1 個の割合で、アダプテーションフィールドを挿入し IP ヘッダを格納することを特徴とする請求項 7 に記載の CATV システム。

【請求項 9】 前記プロトコル変換装置が、連続する N 個の TS パケットを 1 個の IP パケットに変換することを特徴とする請求項 8 に記載の CATV システム。

【請求項 10】 TS パケットを IP パケットに変換するプロトコル変換方法であって、

同一 PID 値を持つ複数の TS パケットのうちアダプテーションフィールドが挿入された TS パケットから IP ヘッダを抽出し、

抽出された IP ヘッダと、IP ヘッダが抽出された TS パケットのペイロードのデータと、IP ヘッダが抽出された TS パケットに後続する少なくとも 1 つの TS パケットのペイロードのデータとを用いて、1 つの IP パケットを形成することを特徴とするプロトコル変換方法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、インターネットプロトコルを使って MPEG 画像を送送する方式およびそのシステムに関わり、特に MPEG 伝送プロトコルとインターネットプロトコルの変換処理を迅速に行う伝送方式変換装置を用いたネットワーク接続方式、および伝送する MPEG データのカプセル化方式に関する。

**【0002】**

【従来の技術】 映像をデジタル符号化して伝送するシステムの国際標準規格として、“GENERIC CODING OF MOVING PICTURES AND ASSOCIATED AUDIO: SYSTEMS”が ISO/IEC 13818-1、ITU-T (International Tel

ecommunication Union) H. 222. 0 勧告として規定されている。このMPEGシステム国際標準規格(以後、H. 222. 0と略記する)では、MPEG方式によって圧縮した画像信号を伝送する規格を定めている。H. 222. 0では、比較的ビットエラー発生が少ない蓄積媒体等からの伝送を想定したプログラムストリーム(以後、PSと略記する)形式と、伝送ビットエラーの発生が予想される通信回線を想定したトランスポートストリーム(以後、TSと略記する)形式の2種類のフォーマットを規定している。

【0003】本発明はTS形式で圧縮映像信号を伝送する際の符号変換方式を対象とするため、ここで簡単にTS形式による画像伝送方式について従来技術の説明を行う。映像・音響符号化と伝送を対象としたMPEG方式では、入力されるテレビジョン等の映像信号をデジタル化し、このデジタル信号を離散コサイン変換、可変長符号化等の手法を用いてデータ圧縮を行う。また、音響信号に関しては、手法は異なるもののデジタル化した後、冗長なデータを取り除くことで圧縮を行っている。これらの圧縮された信号はエレメンタリストリーム(以後、ESと略記する)と呼ばれるもので、その言葉の通り画像・音響信号の要素となるデータである。なお、MPEGにおいてはこの画像・音響データを(ビット)ストリームという言葉を用いて表している。

【0004】MPEG映像信号を伝送するケーブルテレビ、衛星通信回線、または非同期転送モード伝送路(以後、ATM回線と略記する)等では、データ伝送の際に比較的ビット誤りが多く発生することが想定されるので、伝送エラーによる障害波及の範囲を狭くするためESを小さなパケットに区切って伝送する。パケット化されたESはパケット化されたエレメンタリストリーム(以後、PESと略記する)と呼ばれるものであり、ESにPESヘッダと呼ばれるヘッダ情報が付加した形式となっている。上記に例示した通信回線の伝送では、このPESをさらに小さなトランスポートパケットと呼ばれる188バイトのパケットに区切って伝送する。TSパケットは、図13に示すように4バイトのヘッダと、データを格納するための184バイトのペイロードから構成されるパケットである。図14はTSパケットのヘッダ構造を示す図である。TSヘッダは、1バイトの同期バイト(0x47)と、TSパケットの属性を表すフラグ(本説明では重要でないので個々のフラグの内容については説明を省略する)、13ビットのパケット識別子(以後PIDと略記する)、スクランブル制御識別子、アダプテーションフィールド識別子とパケットの連続性を検査するのに用いる4ビットの巡回カウンタから構成される。またトランスポートストリームでは、アダプテーションフィールドと呼ばれるフィールドを映像データを格納するペイロードと呼ばれるデータフィールドに先立って伝送することができ、このフィールドにはシステム

のクロック同期を目的としたプログラムクロックリファレンス(以後、PCRと略記する)やプライベートデータを格納することが可能である。なおTSパケットでアダプテーションフィールドを伝送する際は、TSヘッダのアダプテーションフィールド識別子にてその存在を指示することが規定されている。

【0005】MPEG方式はCATVやデジタル衛星放送に対応して開発された方式であるが、最近ではコンピュータのデータ通信を主目的に発展を遂げてきたインターネットと呼ばれるネットワークにおいてもMPEG画像を利用するサービスが提供されるようになってきた。インターネットにおける通信の相互接続性を確保するため、Internet Engineering Task Force(以後、IETFと略記する)が規格化を進めており、MPEG画像伝送フォーマットの規格はRequest for Comment NO. 2038: "RTP Payload Format for MPEG1/MPEG2 Video" (以後、RFC2038と略記する)により伝送方法やパケットのカプセル化方式が規格化されている。RFC2038では、伝送するパケットのフォーマットとしてMPEGのES、TS、もしくはPSを利用して伝送すること、配送遅延により画質劣化が生じることを回避するためRFC1889により仕様化された"RTP: A Transport Protocol for Real-Time Applications" (以後、RTPと略記する)により伝送することを定めている。なお、RTPパケットはユーザデータグラムプロトコル(以後、UDPと略記する)によるパケットに格納し、さらにこのUDPパケットをインターネットプロトコルパケット(以後、IPパケットと略記する)により伝送することを規定している。以上説明した従来技術によれば、CATV回線内部ではMPEG-TSパケットにより、またインターネット内部ではIPパケットによりMPEG映像を伝送することが可能である。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】MPEG-TS方式により映像伝送を行うのは前述の通りデジタル衛星放送やデジタルCATVシステムである。これらのサービスのうち、デジタルCATVシステムは地域密着型のサービスであり比較的狭い地域をサービス提供地域として構成されるのが一般的である。そのため各々のCATV事業者が番組を送出するためのCATVセンター(以後、ヘッドエンドと略記する)と映像を伝送するためのアクセスネットワークを保有し、ヘッドエンドにおいて受信した地上/衛星放送番組を再送信したり、ヘッドエンドに貯えた番組を必要に応じて送信している。このような従来のCATVサービスでは、放送されてきた番組以外の番組は、例えばVTR等に蓄積しておき番組編成に応じて再生する必要があった。近未来のCATVサービスとして期待されているビデオオンデマンド等も上記と同様にヘッドエンドに番組のデジタル圧縮信号を保有する形式で構築するのが一般的である。ところでビデオオンデマ

ンドサービスでは、その番組コンテンツを保有するために再放送権（著作権）の購入、番組のデジタル圧縮処理、圧縮映像の蓄積などサービスを維持するためのコストも高く、できるだけ同一番組（コンテンツ）に対するアクセス回数を多くしなければ採算が取れないといった課題がある。この課題を解決するには、例えば、複数のCATV事業者が共同でコンテンツを保有し、通信回線を使ってこのコンテンツを必要な時に伝送して利用する等の方法が効果的である。

【0007】このようなシステムを構築するには複数のCATV事業者のヘッドエンド、ネットワークを通信回線を使って接続する必要がある。例えば、米国のCATVヘッドエンドと日本のCATV加入者の映像受信機であるセットトップ端末（以後、STBと略記する）を接続するためには、少なくとも米国と日本の間の通信回線を利用して接続しなければならない。ところが、現状ではデジタルCATVで一般的に利用されているMPEG-TSをそのままの形式で伝送することは現実的ではない。すなわちMPEG-TSの映像伝送では、ATM回線や衛星回線等の専用通信回線を利用しなければならず、かつこの専用線は通信料金が低いといった問題がある。また専用線であるため、契約地点を常時接続して利用することが前提となっており、オンデマンドサービスのようユーザの要求に応じてネットワークを占有するようなサービスに用いるにはコストパフォーマンスの面で大きな問題がある。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明では複数のCATVネットワークをインターネットにより接続する手段を用いる。インターネットは全世界に張り巡らされたネットワークであり、個々の端末やホストコンピュータに付与されたアドレスにより動的に接続変更が可能であるといった特徴をもつ。そのため予め接続地点を固定しておく必要もなく、映像を配信したい際にアドレスを使って接続するため、専用線では実現できない自由な接続設定、および低コストな映像通信が可能である。なお現状のインターネットでは伝送帯域幅等が狭いといった問題もあるが、ギガビットルータや帯域予約プロトコル（Resource reservation setup Protocol: RSVP）等により伝送帯域を確保することにより、帯域不足は近い将来問題とはなくなり、グローバルなネットワーク環境がインターネットにより実現されることは容易に予想できる。

【0009】さらに上記のようにインターネットを用いてCATVネットワークを接続する際に新たに発生する課題：“CATVネットワークで用いているMPEG伝送プロトコルとインターネットで用いるIPプロトコルの間のプロトコル変換が必要である”に対して本発明では、MPEG-TSプロトコルとインターネットプロトコルを変換するインタワークユニットを設けることで解

決する。このインタワークユニットにおいて処理の高速化と低価格化を実現しなければならないといった課題に対しては、MPEGネットワーク、IPネットワーク内部で伝送するパケットの構成方法、変換方法を改良する手段を提供することによって解決する。

【0010】具体的には、1) MPEG-TS方式で規定されたアダプテーションフィールドのプライベートデータ領域にIPパケットのヘッダを格納して伝送し、インタワークユニットではこのアダプテーション領域のプライベートデータを解析することなくそのままIPパケットのヘッダとしてインターネット内部を伝送するパケットを構成する手段、2) インタネットからMPEG映像信号を伝送する際には、送信するIPパケットの大きさをMPEG-TSに分割する時にあまることなくペイロードに収容可能なサイズの制約条件を設けて伝送するといった手段とを採用する。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明による実施例を図面を参照しながら詳細に説明する。

#### 【0012】——第1実施形態——

図9は、本発明によるCATVシステムの接続形態を示す実施例である。このCATVシステムは、2個所のCATVネットワーク61、56をインターネット50で接続する点に特徴がある。図示するように本CATVシステムは、ビデオサーバ60とそれに接続されたCATVネットワーク61、インターネット50、インターネット50とCATVネットワーク61を接続するためのインタワークユニット62、さらに第2のCATVネットワーク56と、そのネットワーク56とインターネット50を接続するインタワークユニット54から構成する。CATVネットワーク56には、映像を受信するためのSTB57が接続されている。ビデオサーバ60からの映像信号はインタワークユニット62を介してインターネット50に伝送され、ルータ網によりインタワークユニット54に配送される。インタワークユニット54はインターネットを使って伝送された映像信号をCATVネットワーク56に供給し、これによりSTB57において映像受信を可能とする。

【0013】ここでインタワーキングユニットの機能を簡単に説明する。CATVネットワークにおいては、従来技術の項で説明した通りMPEG-TS方式により映像信号を伝送している。これに対してインターネットではRFC2038に代表されるインターネットプロトコルによる画像伝送を行っている。異なるプロトコルを使用するネットワークを相互接続するインタワークユニット62は、MPEG-TSプロトコルからインターネットプロトコルに準拠した信号形式に変換する機能がある。一方、インタワークユニット54は、インターネットプロトコルにより伝送された画像信号をMPEG-TSプロトコルに変換する機能を有する。このようなインタワーク

ユニット62、54を用いて異なるCATVネットワークをインターネットを介して接続することで、距離的に遠く離れたCATVのビデオサーバとSTBを容易に接続できるといったこれまでにない機能が実現できる。インターネットは全世界に発達したネットワークであり、この構成によれば全世界のビデオサーバとSTBの接続性を確保できるといった絶大な効果が得られる。

【0014】なお、図9の実施例では映像信号を発生する装置としてビデオサーバを例にとり説明したが、本発明の趣旨はMPEGプロトコルで供給される映像信号をインターネットを介して配送することにあり、その信号供給源はビデオサーバのみに限定されるものではない。ビデオサーバ以外にMPEG信号を供給する装置としてはリアルタイムのMPEGエンコーダや、衛星放送を受信してMPEG信号を出力するような受信設備があり、これらの装置であっても本発明の趣旨が満足されることは言うまでもない。

【0015】さらに、本実施例では簡単のために2個所の異なるCATVネットワークを相互接続する例を説明したが、インターネットに接続されるCATVシステムは2個所以上であっても構わないことは言うに及ばない。本発明の趣旨は、インターネットを用いてMPEG-TS方式で伝送された信号をインターネットにより伝送可能な形式に変換しこの変換された映像信号をインターネットにより伝送すること、及びインターネットを使って伝送された信号をインターネットにより再びMPEG-TS信号に変換してCATVネットワークに伝送する点にある。

#### 【0016】——第2実施形態——

第2実施例では、第1実施例により説明したインターネット経由のCATV接続に加え、インターネット上のサーバからCATV上のSTBへの映像送信、CATV上の映像サーバからインターネット上のクライアントPCに対する映像送信をも考慮にいたれた共用的な映像伝送プロトコルと、異なるネットワーク間のプロトコルを変換する方法を開示する。

【0017】図8はCATV上のビデオサーバ55からインターネットのクライアント4への映像伝送と、インターネット上のサーバ52からCATVネットワーク上のSTB57の映像伝送をともに可能とするネットワーク構成の接続図である。

【0018】まず、CATVネットワーク56に接続されたビデオサーバ55からインターネット上のクライアント4に映像を伝送する場合を説明する。なお、インターネット上のサーバからCATVネットワーク上のSTUに映像伝送する際の packets 化とプロトコル変換については第4実施例にて詳細に説明する。

【0019】ビデオサーバ55からクライアント4に映像伝送する場合は、ビデオサーバ55は図1に示す packets 構成により映像送信を行う。この映像信号は、CA

TVネットワーク56によりMPEG-TS方式によりインターネットユニット62に達する。インターネットユニット62は後述する変換方式によってMPEG-TSにより運ばれた映像信号をインターネットプロトコルにより伝送可能な packets にプロトコル変換しインターネット51に送信する。インターネット51ではIPプロトコルを利用してクライアント4に映像信号を配送する。なお、この信号はクライアント4に送信するのと同様な方法によりインターネットユニット54に送信することもできる。CATVネットワークの相互接続ではこのインターネットユニット54にてMPEG-TSに再度プロトコルの変換を行う。

【0020】ここで図1に示した packets のカプセル化の方法を詳細に説明する。図1は、図8のビデオサーバ55からインターネット50、およびCATV網56に接続されたSTB57、さらにはインターネットユニット54を介して接続される別CATVネットワーク上のSTBに送信するMPEG-TS信号の構成を示した実施例である。MPEG-TSでは、4バイトのTSヘッダー1に引き続き、データを格納するペイロードを伝送する場合と、アダプテーションフィールド2をペイロードに先立って伝送することが許容されている。本発明ではIPネットワークに信号を伝送する場合には、図1に示すように、IPヘッダを送信するTSではTSヘッダの直後に必ずアダプテーションフィールド2を挿入し、このアダプテーションフィールド2を使ってIPヘッダを伝送する。アダプテーションフィールド2は、伝送するデータの内容を示す2バイトのフラグ4と、プライベートデータ5を格納する。なお、プライベートデータ5を伝送するため、アダプテーションフィールドの内容を指示するフラグ(transport\_private\_data\_flag)によりプライベートデータ5を伝送することを指示し、かつそのプライベートデータ5のサイズをフラグ内にプライベートデータ長(transport\_private\_data\_length)として設定する。このプライベートデータ5として20バイトのIP packets ヘッダ6をそのままのビット配列で格納する。図7は、このプライベートデータ5に格納するIP packets の内容を示した図である。IP packets ヘッダは、バージョンを示す4ビットのフィールド、ヘッダ長、サービスタイプ、全 packets 長、識別子や送信元IPアドレス、宛先IPアドレスから構成され、オプションがない場合では20バイトから構成される。一般的な条件でオプションは使用しないので20バイトのフィールドを含むデータをそのままプライベートデータ領域に格納して伝送する。

【0021】なお、アダプテーションフィールドに引き続いてTSのペイロードにはPESの形式でデータを格納する。PES形式で映像信号を伝送する理由については後に説明する。

【0022】図1の実施例では、プライベートデータと

してIPパケットヘッダのみを含めて伝送する例を示したが、IPネットワークに接続される端末（クライアント）がサポートするプロトコルに応じて、UDPヘッダ、もしくはUDPヘッダとRTPヘッダの双方を包含する形式としても構わない。図2がプライベートデータとしてIPヘッダに引き続いてUDPヘッダを収容する場合の実施例、図3はプライベートデータとしてIPヘッダ、UDPヘッダとRTPヘッダを包含して伝送する場合の実施例である。本発明の特徴はIPネットワークにおいて使用されるプロトコルのパケットヘッダのデータをプライベートデータとして伝送することであり、特にUDP、RTP等のプロトコルに限定されない。現状では、リアルタイムの映像信号をインターネットで送信するにはRTPを利用するのが一番効果的であることから、図4に示したパケット構成が一番よい。また、図1、図2、図3の実施例では、IPヘッダ、UDPヘッダ、RTPヘッダをそのままプライベートデータとして伝送する場合を説明したが、例えばIPヘッダを構成するのに必要なデータを形を変形してプライベートデータとして伝送することももちろん可能である。ただし、この場合は、インタワークユニットにおいて伝送されたデータを元にIPヘッダ等を再構成する処理が必要となるので、そのままの形式で伝送することがもっとも効果的であることは容易に理解できる。

【0023】ここで簡単にデータ形式としてPESを使用する理由を説明する。図8に示したようにビデオサーバ55はCATVネットワークに接続されたSTB57に対しても映像を送信する。インターネット50に送信する映像とSTB57に送信する映像は共用とすることがデータ作成コスト、システムコスト削減の観点から好ましく、従来のCATVで用いられているPES形式を採用するのが一番適している。なお、アダプテーションフィールドにカプセル化したIPヘッダの情報は、映像・音響信号とは個別に処理されるので従来のSTB57の映像再生に対してなんら影響を及ぼさない。PES形式とすることで従来のSTBとの信号互換性を保ちながらIPネットワークに映像信号を送信することが可能となる。なお、RFC2038においてはPES形式は規定されていないが、PESはESを複数のパケットに分割した後PESヘッダを付加した構成であるため、容易にESに変換できる。従ってESを受信し復号できるクライアントにおいては、ほとんど機能追加なしで復号可能である。

【0024】ここでIPパケットの構成方法を補足する。イーサネットでのIPパケットの最大サイズ（Maximum Transfer Unitサイズ）は1500バイトとなっている。従って、MPEG-TSの184バイトのペイロードは最大7個をパッキングできる。そこで、TSパケットを送信する際は、7TS周期でIPヘッダを含むTSパケットを送信する。インタワークユニットは、図

6に概念的に示したようにIPヘッダを含むパケットを受信してIPヘッダを構成し、その後引き続いて伝送されるTSパケットのペイロードのデータを接続してIPパケットを構成する。なお、イーサネットではMTUが1500バイトであるが、その外の物理ネットワークではMTUサイズが異なる場合があり、そのような場合は、MTUサイズに応じてIPヘッダの送出する周期を変更することはもちろん可能である。本発明では、“IPヘッダを含むTSパケットから次のIPヘッダを含むTSパケットを送信するまでの間のTSパケットペイロードの総合計バイトがMTUバイト数を超えなければよい”ということが条件になる。

【0025】次に、図1、図2、図3に示したような構成でMPEG-TSパケットを構成し、それをインタワークユニットで処理してIPネットワークに伝送する方式について説明する。図12が、インタワークユニットにおける処理の流れを示す実施例である。なお、ここではCATVのビデオサーバは図2に示すようなカプセル化方式によりMPEG-TS信号を伝送するものとする。インタワークユニットでは図12の処理手順に示されるように、伝送されたMPEG-TS信号（パケット）を入力し（手順100）、この中からIPネットワークに送信すべき信号を抽出する。MPEG-TSパケットの選択はTSパケットヘッダにあるPIDを検査することで行う。（手順102）IPネットワークに伝送するパケットでない場合はそのパケットを廃棄する（手順111）。IPネットワークに伝送するパケットである場合は、そのTSパケットヘッダにあるアダプテーションフィールドの有無を指示するフラグの検査を行う（手順104、105）。このフラグの結果、アダプテーションフィールドがある場合は、そのパケットのTSヘッダを削除し（手順106）、さらに引き続いてアダプテーションフィールドのフラグ情報を削除する（手順107）。その結果、アダプテーションフィールドのプライベートデータ部分とそれに引き続くペイロードの部分のデータが出力される（手順108）。TSヘッダのアダプテーションフィールドを指示するフラグを検査した結果（手順104、105）、アダプテーションフィールドがない場合には、そのTSパケットのTSヘッダのみを削除してペイロードデータを出力する（手順112）。この処理の結果、TSヘッダが削除され、プライベートデータに格納していたIPパケットヘッダとそれに引き続きペイロードとして画像データがインタワークユニットから送信されることになる。上述のように本実施例のカプセル化によれば、2つのフラグの検査（PIDの検査、アダプテーションあり／なしの検査）と不要データ部分の廃棄といった極めて単純な処理のみによってMPEG-TSからIPパケットを生成することができ、インタワークユニットを処理能力の低い、すなわち低コストなプロセッサで構成できるといった絶大な効果

が得られる。

【0026】次に図11を用いて、IPパケット化された映像信号を再度MPEG-TS信号に変換する処理について説明する。図8、図9に示すインタワークユニット54にはIPヘッダ、UDPヘッダ、RTPヘッダとPESからなるデータを含むIPパケットが入力される。そこで、2バイトのアダプテーション関連のフラグとIP関連のヘッダ(IP、UDP、RTPヘッダ)をまとめたプライベートデータをアダプテーションフィールドとしてTSに格納する。このTSの残りのペイロードにはPESデータを充填し、最終的に188バイトのTSパケットを構成する。残りのIPパケットのペイロードは、184バイト毎に区切ってそれぞれをTSのペイロードに收容していく。CATVネットワーク内部では、IPヘッダを使うことはありえないが、IPヘッダを廃棄してペイロード部分のみをTSペイロードに格納するとデータバイトの不足するTSが生じる。この場合不足したデータのパディング等の処理が必要になり、複雑化するのでは好ましくない。したがって、送信したCATVネットワーク内部と同じパケット構成に復元するのが良い。なお、実際にはバイト数のみ合致していれば問題がないので、IPヘッダと同バイト数のダミーデータを挿入することも可能である。前述したように、アダプテーションフィールド内のプライベートデータはSTBにおいて無視することが可能なため、無効データであっても構わない。

#### 【0027】——第3実施例——

図4は、本発明の第3の実施例を示す図である。本実施例を適用するネットワークの構成は第1の実施例と同様に図8、及び図9で示したネットワーク構成である。図4の実施例が図1、図2、図3の実施例と異なる点は、アダプテーションフィールドにプログラムクロックリファレンス(PCR)を同時に含めて送信する点と、プライベートデータとして伝送するIPパケットにRTPヘッダを含めて伝送する点である。RTPプロトコルでは、映像のようなリアルタイム性を必要とするデータ伝送を保証するためにパケットヘッダ内部に時刻情報(タイムスタンプ)を記録するフィールドが設けてある。MPEG-TSを受信するCATVの端末においても復号回路のシステムクロックを再生するためにPCRを利用しており、かつRTPのタイムスタンプはPCRと同じく90kHzの基本周波数による時刻をデジタル化したものであるため、RTPのタイムスタンプとして利用することが可能である。図4の実施例では、アダプテーションフィールドのPCRフィールドで伝送されたPCRをRTPのタイムスタンプフィールドに使うことが特徴である。なお、RTPのタイムスタンプは32ビット、PCRの基本部分は33ビットのビット幅により時刻情報を表記しているので、PCRの下位32ビットをRTPのタイムスタンプとすれば、ビット幅を整合させるこ

とができる。このようにPCRで配送された時刻情報をRTPのタイムスタンプとして利用する利点としては、CATVネットワーク内部で発生したパケット配送ジッタを補正する目的からPCRを付け替えられたような場合にも、最終的に補正された正確な時刻情報をRTPヘッダに生め込むことが可能な点が挙げられる。

#### 【0028】——第4実施例——

図10はIPネットワークに接続されている図8のサーバ52からCATVネットワーク56に向けて画像配信を行う時のデータのカプセル化を示す実施例である。この画像の送受信の場合は、インタワークユニット54においてIPパケットで伝送されたMPEG画像信号(PES)をMPEG-TS信号に変換する操作が必要になる。この変換操作の処理を図10により説明する。IPパケットで画像を伝送する場合は、TSへの変換を容易にするためPES形式により映像データをカプセル化する。従ってこのIPパケットはIPヘッダとPES形式のペイロードから構成する。この変換操作においては、IPパケットの大きさ(IPヘッダとペイロードを含むデータの大きさ)を、そのパケットサイズから2を減じた値が184の整数倍となるようにIPパケットを構成してIPネットワークにあるサーバから送信する。IPパケットをMPEG-TS化する際には、IPパケットヘッダを含む先頭部分は、182バイトを取り出しそれにアダプテーションフィールドのフラグ(2バイト)を付加してMPEG-TSの184バイトのペイロードとして格納する。さらにこのペイロードにMPEG-TSヘッダを付与してMPEG-TSパケットを構成する。それ以後のIPパケットは184バイト毎に区切り、これにTSのパケットヘッダを付与してMPEG-TS化する。IPパケットのサイズが、184バイトの整数倍と182バイトの和となる条件があるので、IPパケットをMPEG-TSパケットのペイロードに格納しても余りバイトが出ることなくTSのペイロードに格納することが可能となる。以上説明したように本実施例の特徴は、MPEG画像を送信するIPネットワークのサーバから送信するIPパケットの大きさに制限を設けることでインタワークユニットにおけるパケットの分割・再構成が極めて単純になるといった点にある。

【0029】なお、本実施例の変形としてRTPプロトコルを利用し、RTPのタイムスタンプをPCRとして挿入する場合には、アダプテーションフィールドに設けるPCRフィールド(6バイト)の分を勘案し、IPパケットの全体長を184バイトの整数倍に178バイトを加算した大きさとなるようにしておけば良い。

#### 【0030】——第5実施例——

第5実施例は、第2実施例の変形である。第2の実施例で用いた図1のIPパケットのカプセル化ではMPEG-TSのプライベートデータにIPヘッダを直接マップしたが、本実施例では、図15に示すように、プライベ

トデータの先頭バイトにプライベートデータの属性を示す領域150を設ける。この属性の領域にフラグを設けることで、プライベートデータとして送信している内容がIPヘッダであることを明示的に指示するようにする。インタワークユニットでは、このフラグを用いてIPパケットかの判定を行い、利用/廃棄の判断が可能となる。なお、属性領域のデータはIPネットワーク内では不要であるのでインタワークユニット内部でプロトコル変換の際に廃棄する必要がある。

【0031】なお図15では、1バイトの属性領域を設ける例を説明したが、この領域は必ずしも1バイトである必要はなく、複数バイトであってもよいことは容易に理解できる。

【0032】

【発明の効果】以上、本発明によればCATVネットワークをインターネットといったワールドワイドに接続されたネットワークを利用して相互接続することが可能となり、番組コンテンツの共同利用による運用コストの低減といった効果が得られる。また、インターネットとCATV回線を接続するために必要なプロトコル変換に必要な処理を大幅に削減することも達成でき、これにより低コストな処理装置でもインタワークユニットを構成することが可能となるといった絶大な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】IPヘッダをMPEG-TSパケットにカプセル化して伝送する方式の実施例。

【図2】IPヘッダ、UDPヘッダをMPEG-TSパケットにカプセル化して伝送する方式の実施例。

【図3】IPヘッダ、UDPヘッダおよびRTPヘッダをMPEG-TSパケットにカプセル化して伝送する方式の実施例。

【図4】アダプテーションにPCRを含んでカプセル化する方法の実施例。

【図5】図4で伝送されたPCRをRTPのタイムスタ

ンプに格納する実施例を説明する図。

【図6】TSパケットからIPパケットを構成する方法の実施例。

【図7】IPパケットヘッダの構造を説明する図。

【図8】インターネットを利用してCATVネットワークを接続するシステムの実施例。

【図9】2つのCATVネットワークをインターネット接続するネットワーク構成の実施例。

【図10】IPネットワーク上のサーバから送出するIPパケットにより伝送された信号をMPEG-TSパケット化する実施例。

【図11】インタワーク装置によりIP化したパケットを再びMPEG-TS化する実施例。

【図12】インタワークユニットの信号処理のフローを説明するフローチャート。

【図13】MPEG-TSの構造を説明する図。

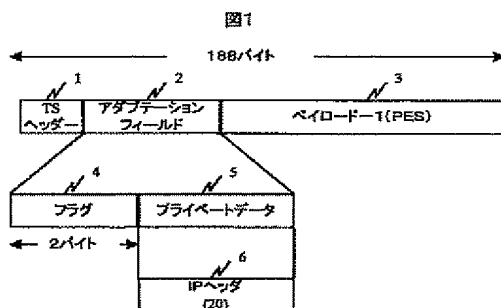
【図14】MPEG-TSのヘッダの構造を説明する図。

【図15】プライベートデータにIPパケットを指示するフラグを設けた実施例を説明する図。

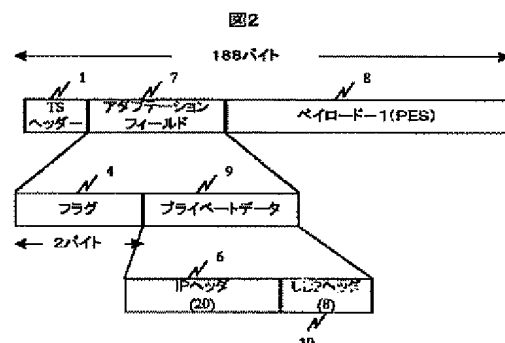
【符号の説明】

1…TSヘッダ、2…アダプテーションフィールド、3…ペイロード(PES)、4…アダプテーションフィールドフラグ、5…プライベートデータ、6…IPヘッダ、10…UDPヘッダ、14…RTPヘッダ、23…PCRベース、25…PCR拡張、26…RTPのタイムスタンプ、52…インターネット、51…インターネットルータ、52…インターネット画像サーバ、54…インタワークユニット、55…CATV画像サーバ、56…CATVネットワーク、57…STB、58…インターネット画像クライアント、62…インタワークユニット、80…IPパケットのペイロード、131…アダプテーションフィールド、180…フラグ。

【図1】

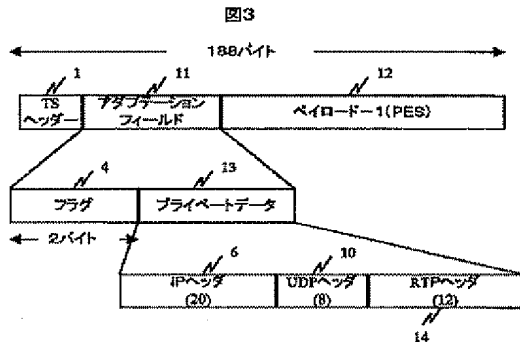


【図2】

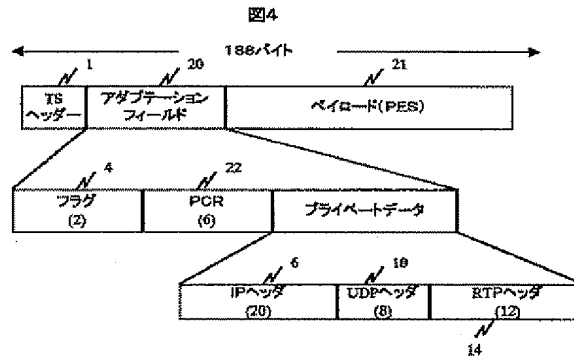




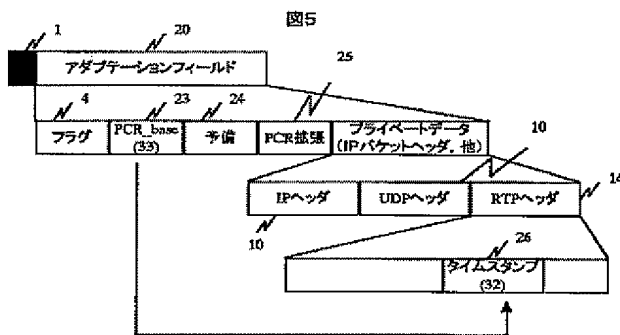
【図3】



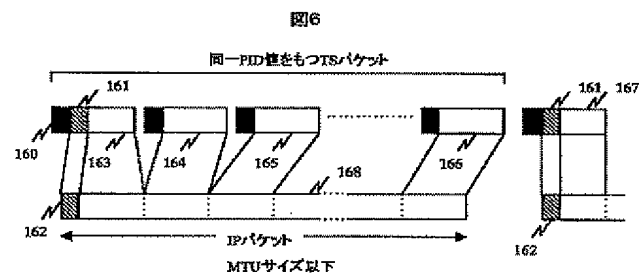
【図4】



【図5】

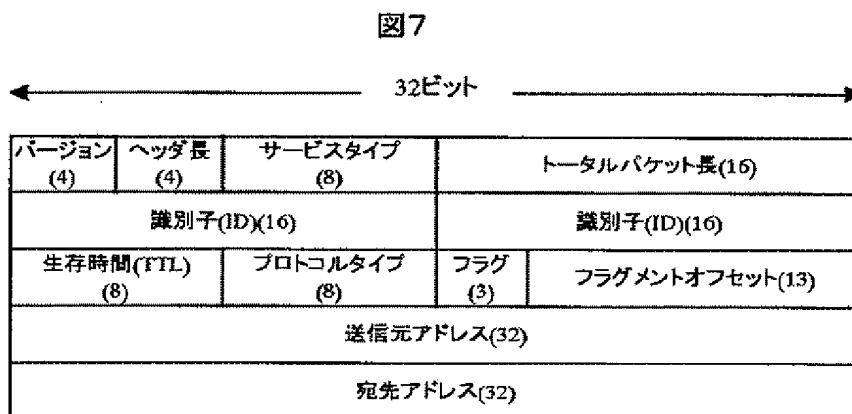


【図6】



【図14】

【図7】



【図13】

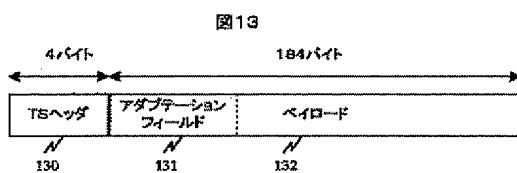
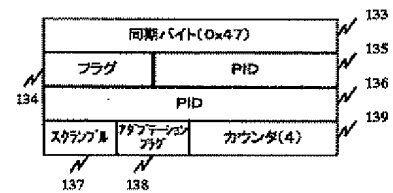
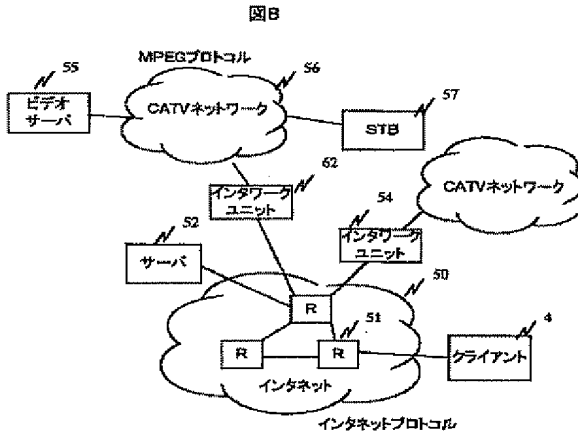


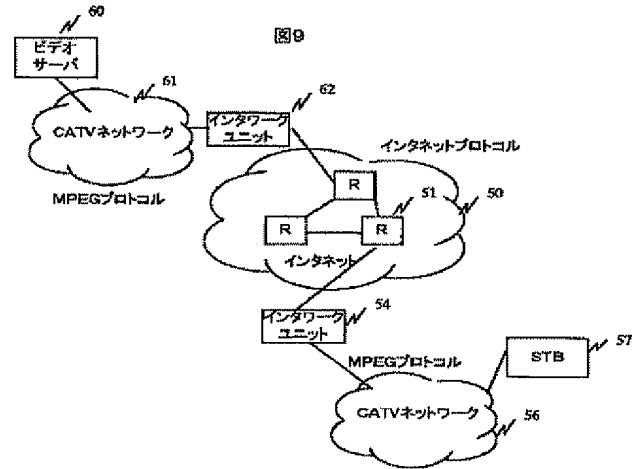
図14



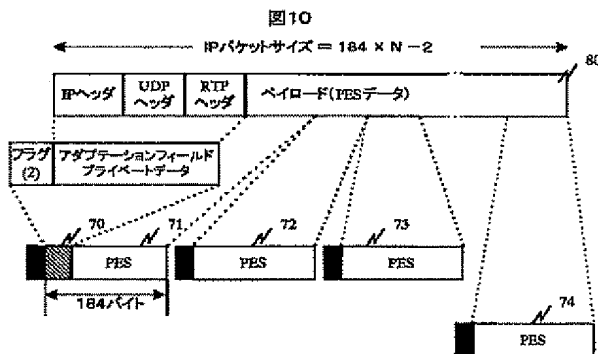
【図 8】



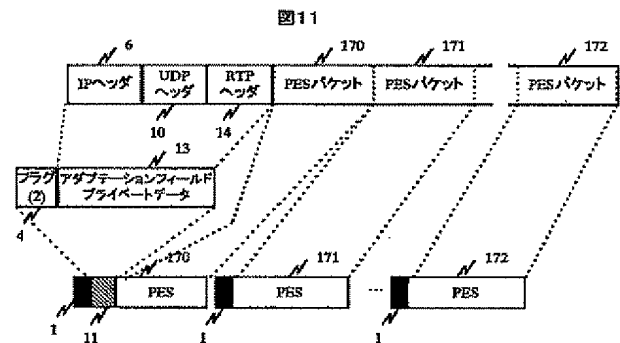
【図 9】



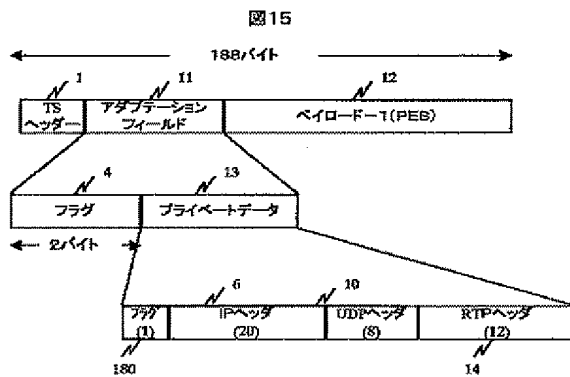
【図 10】



【図 11】

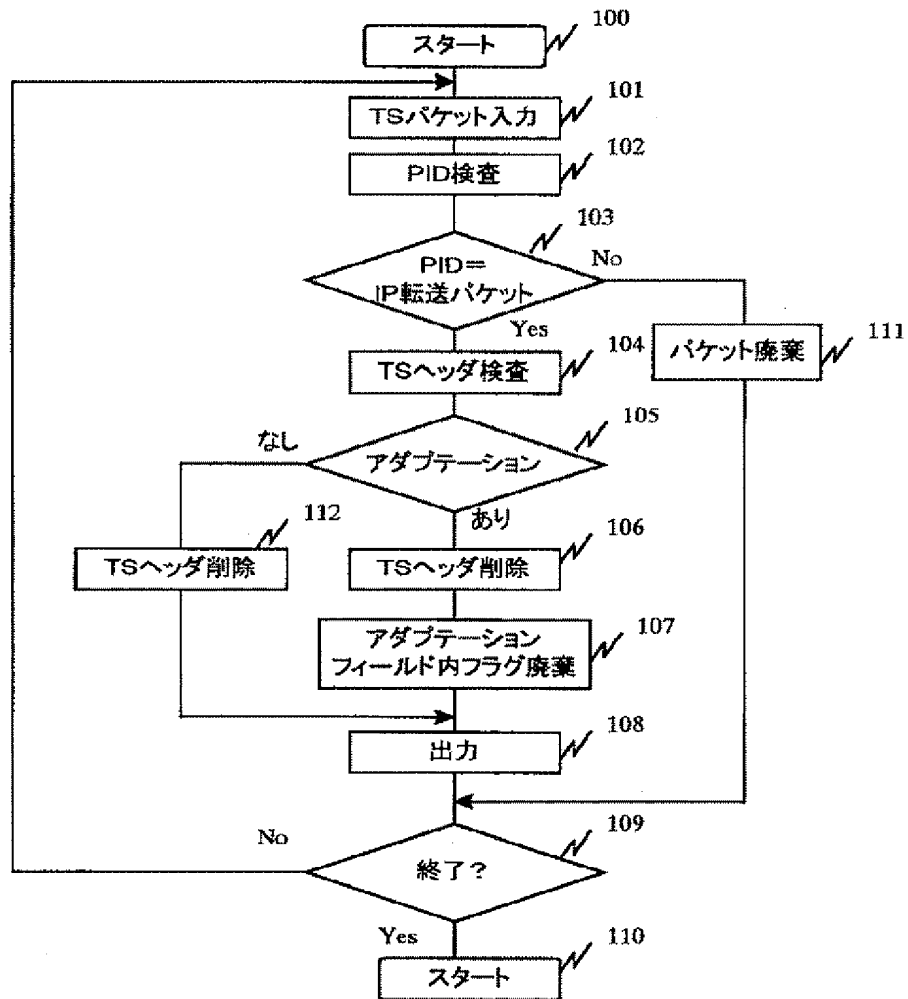


【図 15】



【図12】

図12



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-088856

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/16

H04L 12/66

H04L 29/06

H04N 7/24

(21)Application number : 09-240678

(71)Applicant : HITACHI LTD

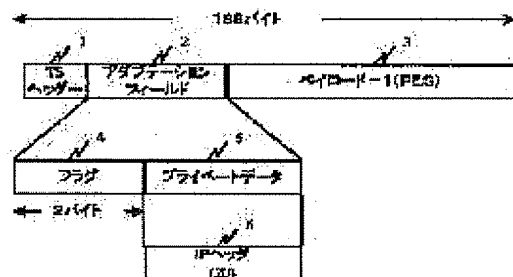
(22)Date of filing : 05.09.1997

(72)Inventor : MIMURA ITARU  
SUZUKI TOSHIKI  
SHIBATA KOICHI**(54) TRANSMISSION PROTOCOL CONVERTING SYSTEM AND CATV NETWORK CONNECTING SYSTEM USING PROTOCOL CONVERTING DEVICE**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce operation costs by commonly utilizing program contents by transmitting MPEG(Moving Picture Experts Group) video signals while mutually connecting CATV networks more than two through a network using an internet protocol by an interwork means.

**SOLUTION:** Concerning an MPEG-transport stream(TS), the case of transmitting a payload for storing data continuously to a TS header 1 of 4 bytes and the case of transmitting an adaptation field 2 before the payload are allowed. When transmitting a signal to an IP network, concerning the TS to transmit an IP header, the adaptation field 2 is inserted just after a TS header without fail and while using this adaptation field 2, the IP header is transmitted. The adaptation field 2 stores a flag 4 of 2 bytes showing contents to be transmitted and private data 5.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]	03.10.2001
[Date of sending the examiner's decision of rejection]	05.07.2005
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]	
[Date of final disposal for application]	
[Patent number]	
[Date of registration]	
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	2005-014705
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	02.08.2005
[Date of extinction of right]	